

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Обушенко Т.І., Толстопалова Н.М., Чір'єва М., Свірська С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

03056, Україна, Київ, пр. Перемоги, 37

tio1963@gmail.com

Однією з найважливіших екологічних проблем світового масштабу є забруднення водних акваторій, прибережних зон та ґрунтів нафтопродуктами, основним джерелом яких є стічні води різних виробництв, підприємств сільського і народного господарства (видобування та переробка нафти, транспорт, металургія тощо). Нафтопродукти – це група вуглеводнів нафти, мазуту, гасу, масел та їх сумішей, які, внаслідок їх високої токсичності, належать за даними ЮНЕСКО, до числа десяти найбільш небезпечних забруднювачів навколишнього середовища [1]. Зрозуміло, що перераховані вище поллютанти мають істотний негативний вплив на флору і фауну, але ще більшої шкоди приносять продукти їх розкладання. Нафтові забруднення порушують хід природних біохімічних процесів, ведуть до виснаження запасів кисню у воді, який витрачається на окислення органічних речовин. Наявність на поверхні води нафтової плівки різко знижує здатність водойм до самоочищення і перешкоджає надходженню в воду атмосферного кисню, що призводить до посилення анаеробних процесів. Швидкість накопичення нафтопродуктів у водних екосистемах від техногенного впливу далеко випереджає їх природну біодеградацію [2].

Незважаючи на вдосконалення методів видобування і переробки нафти, виду її зберігання і транспортування та наявність різноманітних технологічних схем очищення води від нафтопродуктів, в цілому рівень забруднення залишається досить високим. Для усунення даної проблеми необхідний комплексний підхід, який полягає у вдосконаленні існуючих і розробці нових технологій та систем водопостачання і каналізації, що є одним з пріоритетних напрямків хімічної та екологічної безпеки. Сучасний розвиток наукових досліджень в області технології очищення стічних вод від нафтопродуктів розвивається в напрямку розробки принципово нових методів з використанням фізико-хімічних прийомів і поєднання їх з біологічним очищенням і методами доочищення.

Метою роботи було дослідження та обґрунтування доцільності флотоекстракції, як перспективного інноваційного методу очищення стічних вод, забруднених нафтопродуктами. Методику експериментів та опис установки надано в попередніх роботах [3-4].

Для експериментального дослідження флотоекстракційного процесу модельний розчин (емульсія) готували з бензину АІ-95. Концентрація модельного робочого розчину становила 160 мг/дм³. До 200 см³ модельного розчину вносили розраховану кількість ПАВ, корегували рН. Розчин кількісно переносили до флотоекстракційної колонки і додавали 10 см³ органічної фази (ізоаміловий спирт). Вмикали подачу газу, яку контролювали витратоміром і барботували газ через розчин протягом встановленого часу. Відбирали аліквоту розчину після флотоекстракції та проводили аналіз залишкової концентрації бензину за фотометричною методикою.

Експериментально було отримано, що найвищий ступінь вилучення бензину спостерігається при використанні катіонного збирача – полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГ-ГХ).

Показник рН здатний неабияк впливати на ефективність перебігу процесу флотоекстракції. Початковий показник рН вихідного розчину становив 6,5. Корегували показник рН за допомогою розчинів НСІ та NaOH. Умови проведення дослідів: вихідна концентрація бензину 160 мг/дм³, об'єм розчину – 200 см³, збирач – ПГМГ-ГХ, об'єм екстрагенту – 10 см³, тривалість процесу – 30 хвилин. Результати представлено на рисунку. Отже, найвищий ступінь вилучення спостерігався при рН 5.

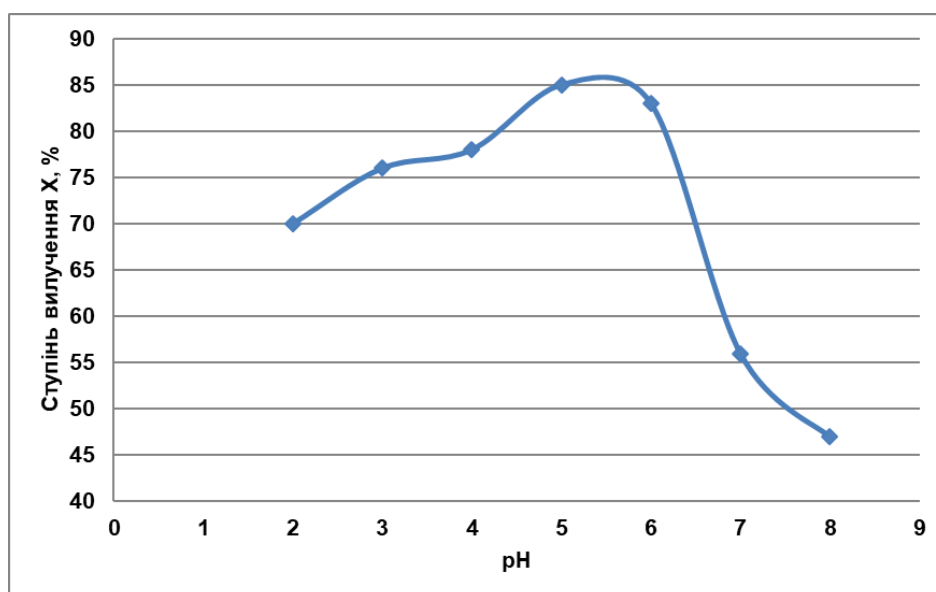


Рисунок – Залежність ступеня вилучення бензину від рН розчину.

Тривалість процесу флотоекстракції варіювали від 10 до 50 хвилин. При проведенні процесу протягом 10 ÷ 25 хвилин максимальний ступінь вилучення не досягався, тобто сублат не встигав у повній мірі перейти з водної фази в органічну. Максимальний перехід сублата в органічну фазу спостерігався при тривалості флотоекстракції 30 ÷ 40 хвилин. При зростанні тривалості процесу до 50 хвилин ступінь вилучення дещо зменшується за рахунок процесу зворотного переходу сублату з водної фази в органічну (таблиця).

Таблиця – Ступінь вилучення бензину за різної тривалості процесу флотоекстракції

τ , хв	10	15	20	25	30	40	50
X, %	37	49	64	76	85	84	82

В роботі було досліджено вплив різних чинників на ступінь флотоекстракційного вилучення бензину з модельного розчину. За результатами досліджень було обрано наступні оптимальні параметри: рН 5, тривалість процесу – 30 хв, присутність катіонного ПАР – полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГ-ГХ).

Література

1. Долина, Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. [Текст] / Л.Ф. Долина – Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
2. Зеленько, Ю. В. Ліквідація екологічних наслідків транспортних аварій з нафтопродуктами [Текст] / Ю. В. Зеленько. – К.: 2005. – 19 с.
3. Теоретичні засади та практичне застосування флотоекстракції: огляд/І.М. Астрелін, Т.І. Обушенко, Н.М. Толстопалова, О.О. Таргонська// Вода і водоочисні технології.-2013.-№3.- С.3-23.
4. Obushenko T., Tolstopalova N., Baranuk N. The solvent sublation of bromocresol green from waters solutions//Технологический аудит и резервы производства – 2018.–№ 2/3 (40).– С. 48-53.